

コンコム第9回

建設技術者のための技術力向上セミナー

令和2年10月7日

# 第一部

## 新設構造物と既設構造物の性能確保のために — 良いものを造り, みんなで守る —

2020年10月7日

日本大学工学部

岩城一郎



# 自己紹介(1963.6.1東京生)

## 経歴

- 東北大学→首都高速道路公団→(コロラド大学)  
→東北大学→日本大学
- 実務, 海外, 国立大学, 私立大学を経験

## 研究内容

- コンクリート構造物の耐久性, インフラの長寿命化
- 復興インフラの長寿命化
- 住民との協働による道づくり&橋守

詳しくは「岩城一郎」で検索

# 講演内容

1. コンクリート構造物の品質確保、性能確保とは何か？

キーワード: 多重防護や三位一体の考えを取り入れた設計, 品質確保を目指した施工, 性能確保を念頭に置いた維持管理

2. コンクリート劣化の原因とメカニズム

キーワード: 凍結防止剤, 複合劣化, ひびわれ

※特に水の影響

3. 地域のインフラはみんなを守る～産官学民の協働によるインフラメンテナンス～

# コンクリート(構造物)の**品質確保**, **性能確保**とは何だろうか？ (私見)

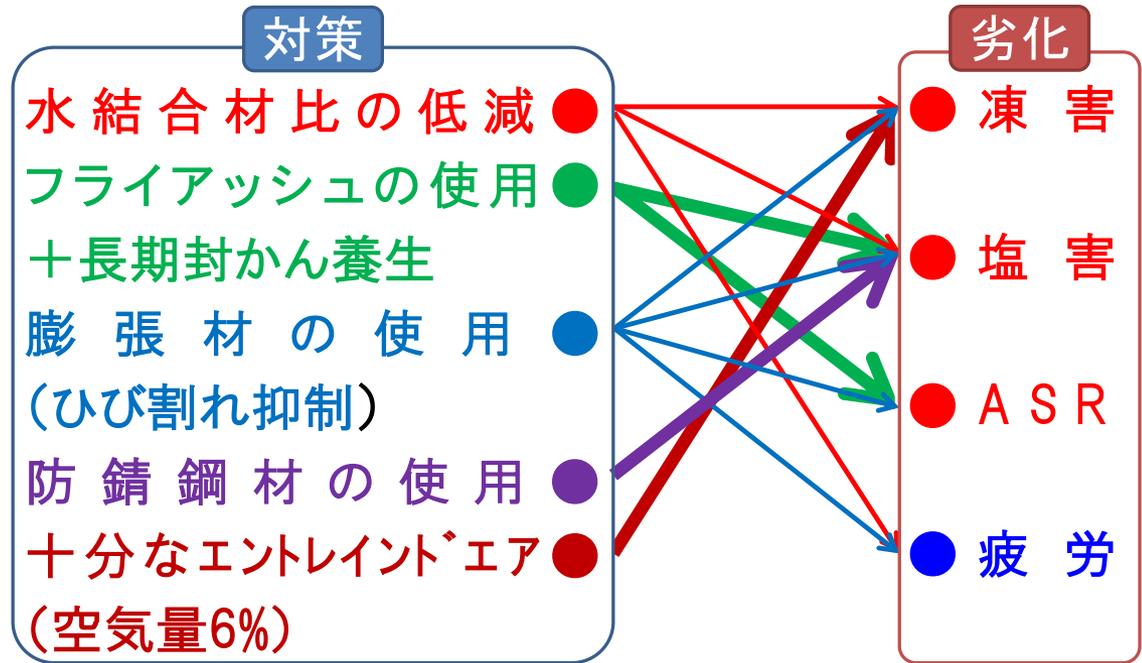
- **品質** (Quality) ≠ **性能** (Performance)
- **品質確保**: 設計によりコンクリートの材料・配合, 構造(鉄筋量や細目等)を決定した後に, 製造や施工を通して, そのコンクリートのもつポテンシャル(潜在能力)を引き出す行為→「良いものを造ろう」とする技術者の(自覚や誇りを含む)力量に依存するもの
- **性能確保**: 構造物のライフサイクルにわたる要求性能を満たす行為→技術者としての責任が問われるもの
- 施工においていかに**品質確保**がなされても, 出来上がった構造物の**性能確保**がなされるとは限らない! 普通のコンクリートを用いて100点満点の**品質確保**ができたとしても, 厳しい塩分環境などにおいてはライフサイクルにわたる構造物の**性能確保**を果たせないことがある.
- 設計において**性能確保**に資する諸元が決定され, 施工において十分な**品質確保**がなされれば, 適切な維持管理を行うことにより, 供用中の構造物の**性能確保**を少ない予算で容易に実現することが可能となる.

# 凍結防止剤散布下における道路橋コンクリート床版を例に

- 凍結防止剤として塩化ナトリウムが散布され、それが床版内部に浸透すると、塩害、凍害（スケーリング）、アルカリシリカ反応（ASR）が促進される可能性がある。さらに、床版上を走行する自動車交通に伴う移動荷重の繰返しによる疲労により、床版内に水平ひび割れや砂利化を誘発し、早期劣化を引き起こす恐れがある。
- 凍結防止剤散布下における道路橋コンクリート床版では、塩害、凍害、ASRと疲労の複合劣化が発生することを想定する必要がある（2018年制定コンクリート標準示方書【維持管理編】に初めて明記）が、複合劣化に対する劣化予測手法は確立されていない。
- 道路橋コンクリート床版のような活荷重を直接支持する重要部材においては、設計耐用年数（例えば100年）において材料劣化させないように設計・施工・維持管理することが肝要
- 「多重防護」や「三位一体」の考えを取り入れた設計（材料・配合・構造）と、品質確保を目指した施工を行い、供用中は性能確保を念頭に置いた維持管理を行うことを提案

# 多重防護の考え方

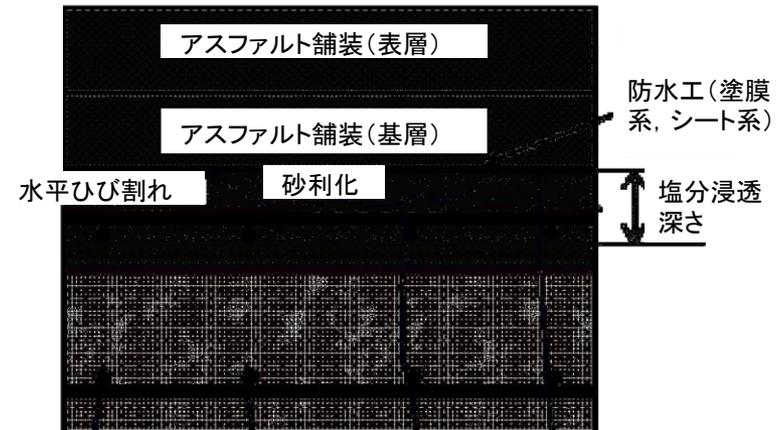
- 多重防護とは、塩害、凍害、ASR、および疲労という4つの劣化に対し、以下の6つの対策を網目状に張り巡らし、一対一から多対多で対応



- ①セメント質量の20%程度を外割でフライアッシュに置換、あるいは高炉セメントを使用し、②水結合材比を45%程度に抑え、③空気量を6%程度とした上で、必要に応じて④エポキシ樹脂塗装鉄筋等防錆鋼材を使用し、⑤膨張材を用いてひび割れの抑制を行うとともに、⑥1か月程度湿潤または封かん養生を行うこと。

# 三位一体の考え方

- 道路橋コンクリート床版は**砂利化**という現象が生じると急激にその**耐疲労性**が低下する。
- 砂利化は**水**－**ひび割れ**－**繰返し作用**の3条件が共存する場合に生じ、逆にこれらの3条件のうち一つでも取り除くことができれば砂利化は生じないと考えられる。
- **舗装**－**表面防水層**－**床版**を三位一体(システム)としてとらえ、個々に要求される性能を明確にしたうえで、総合的な対策を講じる必要がある。
- 舗装には積極的に**排水**機能を持たせ、表面防水層には性能の高い**防水**機能を付与するとともに、床版上面の施工精度を許容値以下に抑えることにより、床版内部への水の浸入をトータルで防ぐ対策が必要。
- 「水を制する者は床版を制す！」



# 施工(品質確保)の重要性

- **多重防護**の概念を取り入れ、**三位一体**の思想でどんなに立派な**性能確保**のシナリオを立て、周到な設計を行っても、**施工**が失敗すれば、そのシナリオは全く成立しなくなる。実際、設計思想までは良いのに、施工の問題で早期劣化に至った塩害橋を数多く見  
てきている。
- 道路橋コンクリート床版は部材厚が薄く、面的に広く、勾配を有し  
ているため、施工を誤ると締固めや仕上げに失敗し、劣悪な表  
層品質を生むことになる。それだけに、事前に現地状況を想定した**試験施工**を繰り返し、試験結果に基づく周到な**施工計画**を立て、一発勝負の場所打ち施工に臨む必要がある。

# ロハスの橋プロジェクト

- **性能確保**のシナリオがいかに合理的であっても、初めて使用する材料や工法を発注者に説得することは容易ではない。→「**ロハスの橋プロジェクト**」の発想につながる。



- 床版を含む実物大の橋梁上部工の一部を再現し、そこに種々のコンクリート床版を施工することで、その後の各種**性能を評価し、新材料、新工法の有意性や妥当性を示すもの**。
- 本プロジェクトは2014年より日本大学工学部で始まり、Ⅰ期は6種類の床版による性能比較、Ⅱ期は主としてASR床版の現象把握、現在はⅢ期として、場所打ちPC床版を想定したフライアッシュコンクリートの施工性およびその後の硬化性状の評価を行っている、また今後、中空微小球をアジテータ車に添加したフライアッシュコンクリートの実証試験も行う予定である。

# 高耐久床版の実績

- **向定内橋**(フライアッシュ使用)や**新気仙大橋**(高炉セメント使用)をはじめとする東北地方三陸沿岸地域における**復興道路**や**復興支援道路**
- 福島県においても子田康弘教授らにより, 相馬福島道路の**桑折高架橋**(高炉セメント使用)などにおいて高耐久床版が施工
- 2020年6月には浜通りの常磐道付加車線(4車線化)工事の一環として, **大日川橋**においても, フライアッシュ(IV種管理)を用いた場所打ちPC床版が施工
- JR東日本では, **新潟駅付近連続立体交差化工事**において, ASR対策として全面的にフライアッシュコンクリートによる施工
- 近い将来, 各地で当たり前のように高耐久コンクリート構造物が施工されることは, 上述した**品質確保**と**性能確保**の關係に立ち返れば至極当然



# コンクリート劣化の原因とメカニズム

# 我が国のインフラの現状

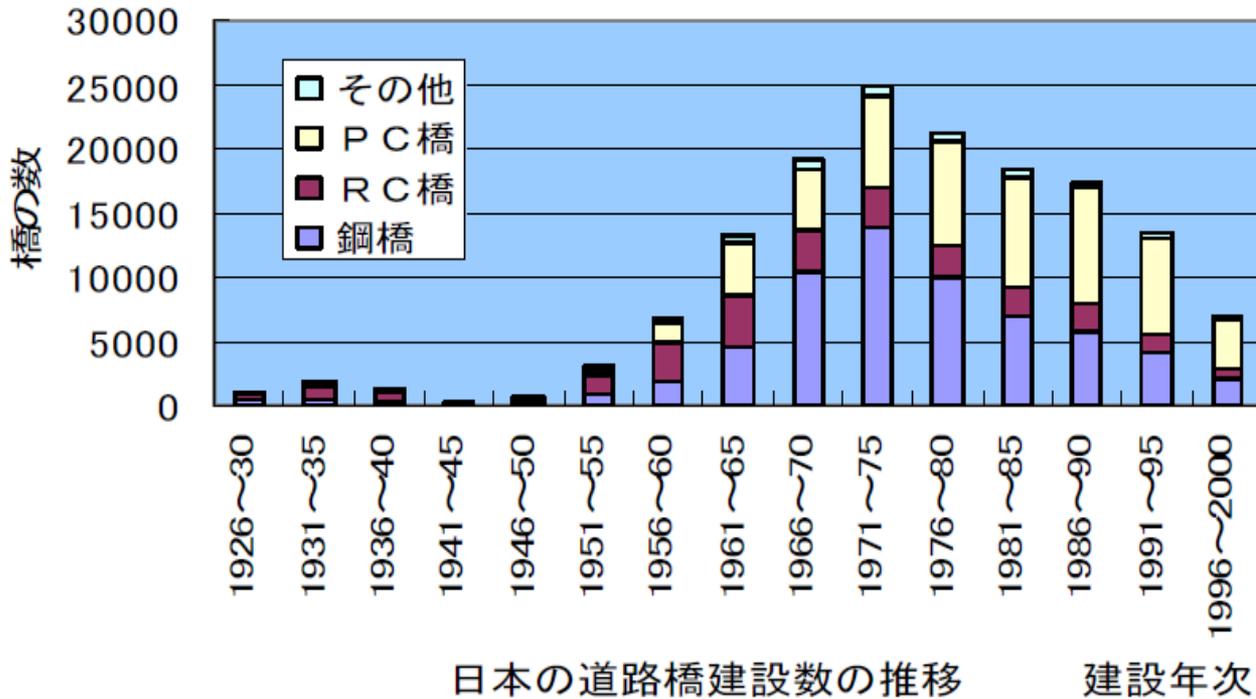


図 1.3.1 我が国の道路橋（橋長 15m 以上）の建設数の推移（国土交通白書）

- ・高度経済成長期に整備された橋の老朽化
  - ・海外における相次ぐ落橋事故
- インフラの老朽化が社会問題



# 笹子トンネル天井板落下事故

(1) 山梨日日新聞 2012年12月2日 日曜日 (号外)

## 中央道トンネル崩落



中央自動車道上り線の笹子トンネル入り口で救助活動に当たる消防隊員ら。トンネル内の車両火災で煙が上がる  
=山日BSヘリ「ニュースカイ」(NEWSKY) から

### 大月・笹子 車巻き込み事故 火災 複数台下敷きか

山梨日日新聞

発行所 山梨日日新聞社  
〒400-8515 山梨県北杜市2-7-10  
電話 055(231-3000)  
FAX 055(231-3151)  
事業部 231-3111 F 13(231-3151)  
編集部 231-3133 F 13(231-3115)  
広告部 231-3131 F 13(231-3132)  
©山梨日日新聞社2012年

号外

詳細はあすの山梨日日新聞で  
試読購読のお申し込みは  
フリーダイヤル(通話無料)  
0120-320-117  
サンチハ イイナ

2日午前8時ごろ、大月市の中央自動車道上り線の笹子トンネル内で崩落事故があった。車が巻き込まれ火災が発生、複数のけが人がいるとの情報があり、県警が確認を急いでいる。県警や地元消防によると、崩落があったのは大月インターチェンジ側から1.7キロ。現場から28歳と37歳の女性2人が病院に搬送された。このうち山梨市内の病院に運ばれた女性は、6人が乗った車から脱出したと話しており、トンネル内に少なくとも5人が取り残されている可能性がある。

トンネルの天井部分の壁が落下したとみられ、車3台が下敷きになっているとの情報があるという。天井壁はトンネル内の約100メートルにわたって崩れ落ちたとみられる。トンネル内から黒煙が上がっており、消防隊員が近づけない状況という。

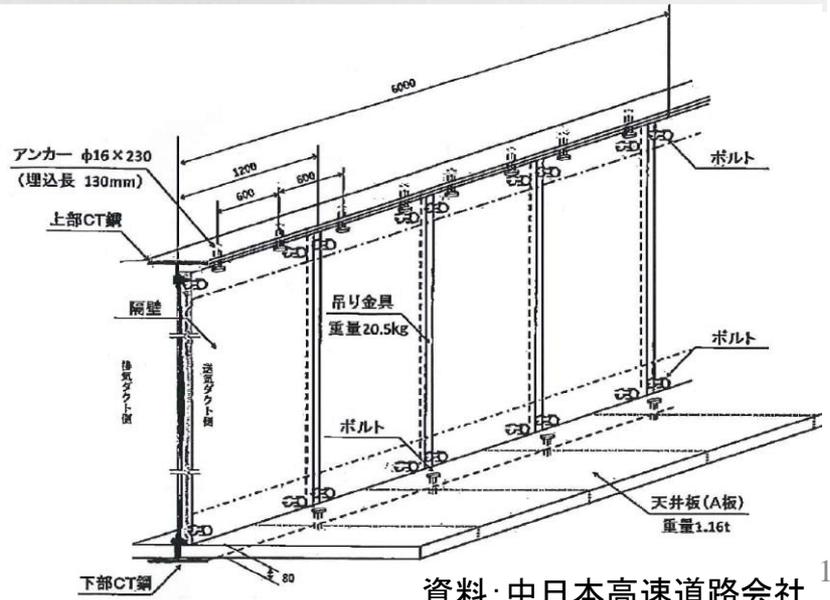
事故の影響で、中央道は大月ジャンクションと勝沼インターチェンジ間で上下線で通行止めとなった。

資料: 中日本高速道路会社

#### ■ 笹子トンネル概要



- |       |       |       |        |         |         |
|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| ①送気口  | ②排気口  | ③消火栓  | ④火災検知器 | ⑤水噴霧ノズル | ⑥トンネル照明 |
| ⑦CCTV | ⑧低声放送 | ⑨非常電話 | ⑩非常駐車帯 | ⑪避難連絡坑  | ⑫情報板    |



資料: 中日本高速道路会社

# 東北地方の現状

- 豊かな自然，急峻な地形，積雪寒冷地，太平洋＆日本海
- 日本海沿岸の塩害
- 凍害によるスケーリング
- 凍結防止剤の作用による劣化

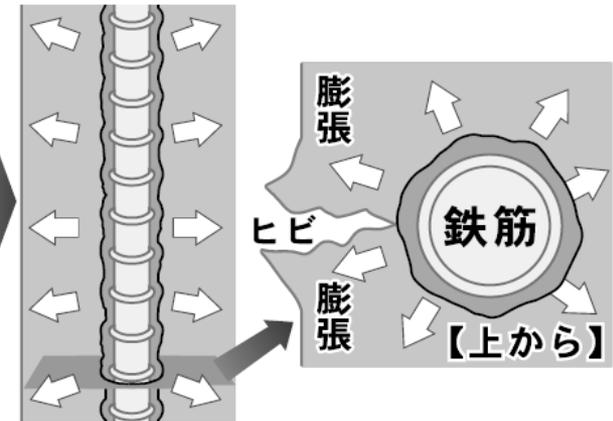
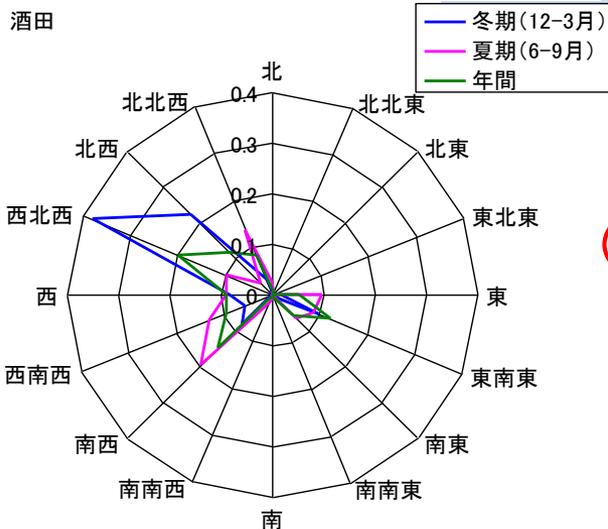
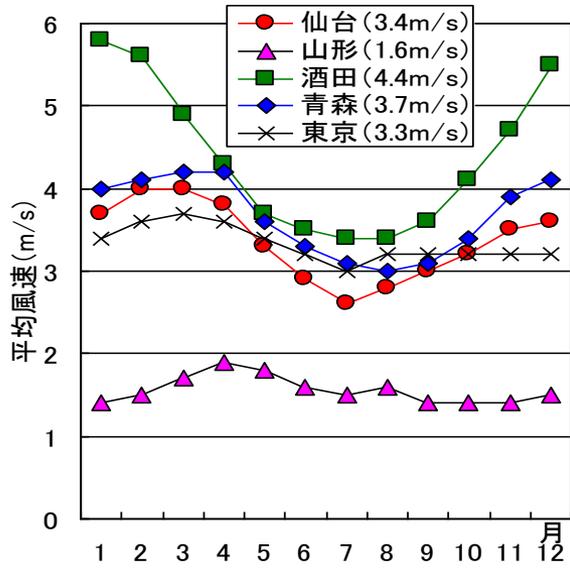


- 東北地方におけるコンクリート構造物の耐久性向上検討委員会(委員長：三浦尚 東北大学名誉教授)→東北地方におけるコンクリート構造物設計・施工ガイドライン(案)の策定(2009)

[http://www.thr.mlit.go.jp/tougi/choshi/con\\_guide.html](http://www.thr.mlit.go.jp/tougi/choshi/con_guide.html)



# 日本海沿岸の塩害橋



中性化や塩害により腐食した鉄筋が膨張

# 凍害

1. ○内の数値は凍害危険度。

凍害危険度	凍害の予想程度
5	極めて大きい
4	大きい
3	やや大きい
2	軽微
1	ごく軽微

2. 凍害重み係数  $t(A)$  一良質骨材, または AE 剤を使用したコンクリートの場合。  
 3. コンクリートの品質が良くない場合には、  
 ----- 内の地域でも凍害が発生する。

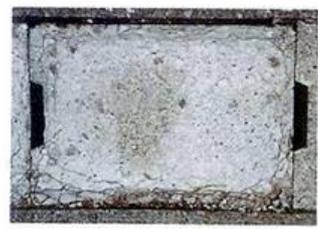


写真-1 Dひび割れ



写真-2 パターンひび割れ



写真-3 長手方向ひび割れ



写真-4 スケーリング



写真-5 剥落・崩壊



写真-6 ポップアウト

長谷川・藤原著:コンクリート構造物の耐久性シリーズ  
 凍害 より抜粋

# 凍結防止剤散布による劣化

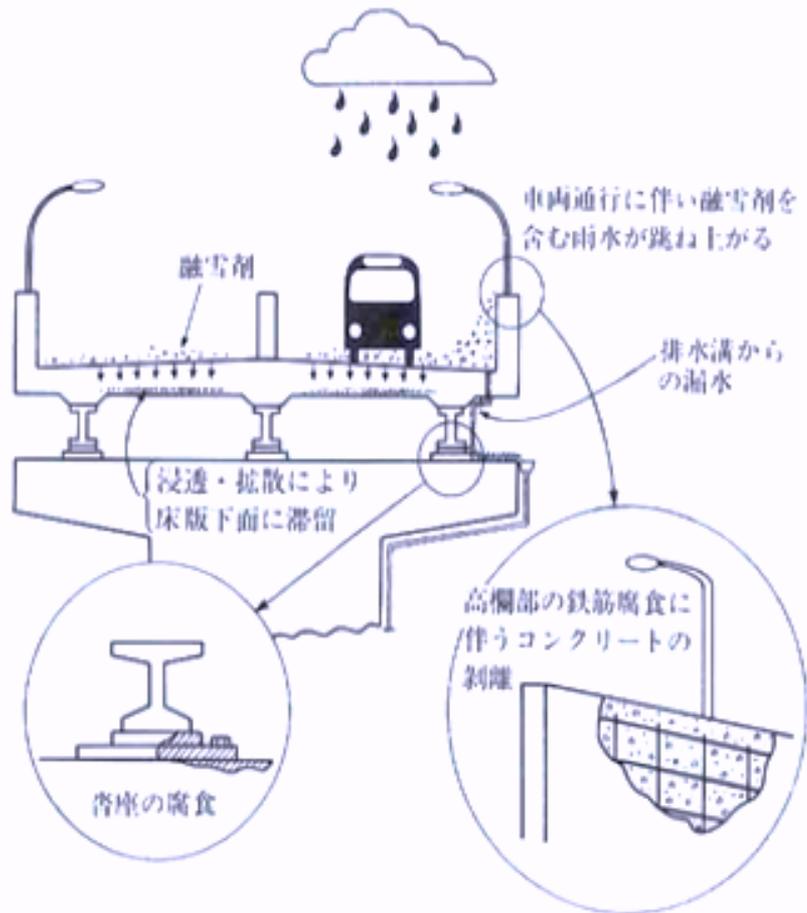


図-1 融雪剤による劣化事例<sup>2)</sup>

三浦尚:コンクリート工学, Vol.38, No.6, pp.3-8, 2000.

- 1991年スパイクタイヤの規制:  
凍結防止剤(主にNaCl)の散布  
量急増(規制前の約10倍)
- JCI「融雪剤によるコンクリート構  
造物の劣化研究委員会(1999  
年)」(三浦尚委員長)
- 劣化の特徴
  - コンクリート表面の激しいスケーリ  
ングとして現れる**凍害**
  - **アルカリシリカ反応**の促進
  - コンクリート中の鋼材の急速な腐  
食(**塩害**)
  - **交通荷重による疲労**

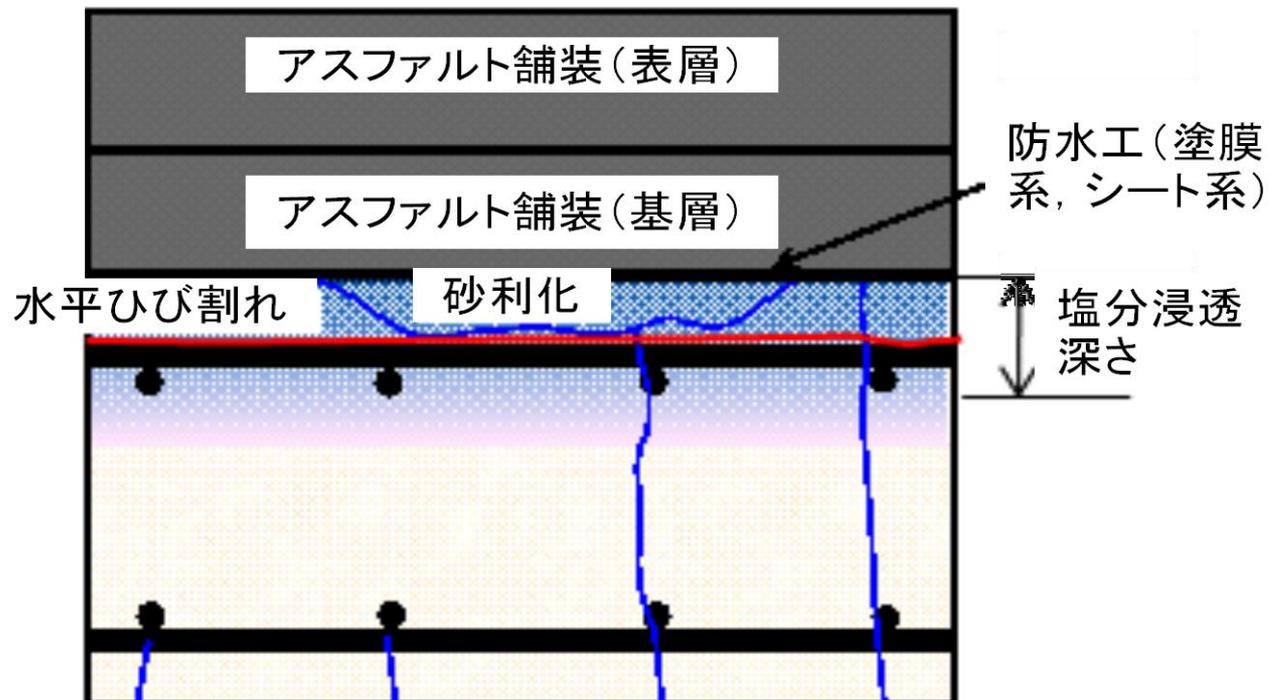


**本格散布から20年しか経っておら  
ず多くが潜伏期にある！！**

# 凍結防止剤による劣化事例

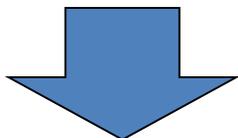


# 凍結防止剤によるRC床版の劣化機構



# どうしたら長持ちさせることができるか？

- 2019年の日本人の平均寿命：男子81.41歳，女子87.45歳（1947年には50歳代）→世界有数の長寿国
- 理由：食生活？保険制度の充実，医療の高度化（病理の解明，医療機器の発達，新薬の開発，ドクターの知識・経験・技能の向上等）



## 社会インフラを長寿命化させるには？

- インフラの劣化（病気・怪我）の原因と程度を探り（診断），適切な処置を施す（治療），インフラの医療，ドクターの養成が不可欠

# コンクリート・ドクター

## 診察(診断)

構造物の調査・点検

問診→構造物請元

視診→目視点検

触診→ひび割れ等の測定

打診・聴診→打音検査

検査→各種非破壊検査

人間ドック→定期点検

## 治療(対策)

補修や補強などの対策

延命化のための事前対策

臨床と病理の両方を  
兼ね備えた構造物の医者  
(エキスパート)

**臨床**: 実構造物の調査・点検、診断・評価

**病理**: 劣化要因の究明、劣化のメカニズム解明

# 自治体で管理している橋の現状

- 膨大な橋梁数
- 技術力・財政力不足
- 橋梁のデータ不明

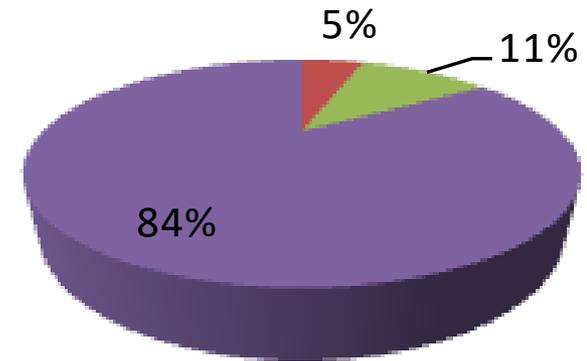


- 膨大な患者数
- 医師・医療費不足
- カルテ不明

高度な医療を受けられない自治体の橋梁にとって、予防医療こそが最善策

■ 国道 ■ 都道府県道 ■ 市町村道

福島県の道路延長



# 水的作用に着目した予防医療



橋の多くは水的作用により劣化する。  
金をかけずに劣化を防ぐには、橋に直接水を作用させない工夫が必要である。  
そのためには、日々の歯磨きに相当する予防が重要である。



# できる予防保全を確実に

予防保全：構造物の劣化が顕在化しないうちに予防的な処置を施すこと

- レベル3：ひび割れ注入工法，表面保護工法，電気化学的工法等
- レベル2：水切りの設置・改良，ジョイントの簡易非排水化等
- レベル1：排水枡の清掃，堆積土砂の撤去，排水管の長さ・向きの見直し等



- レベル3→レベル2→レベル1の思考を  
レベル1→レベル2→レベル3へ



# 住民との協働による橋の維持管理

地域住民の輪番制による

- 排水溝の清掃
- 堆積土砂の撤去
- 防護柵の塗装
- 美化(植栽)

→橋の歯磨きプロジェクト

その他にも

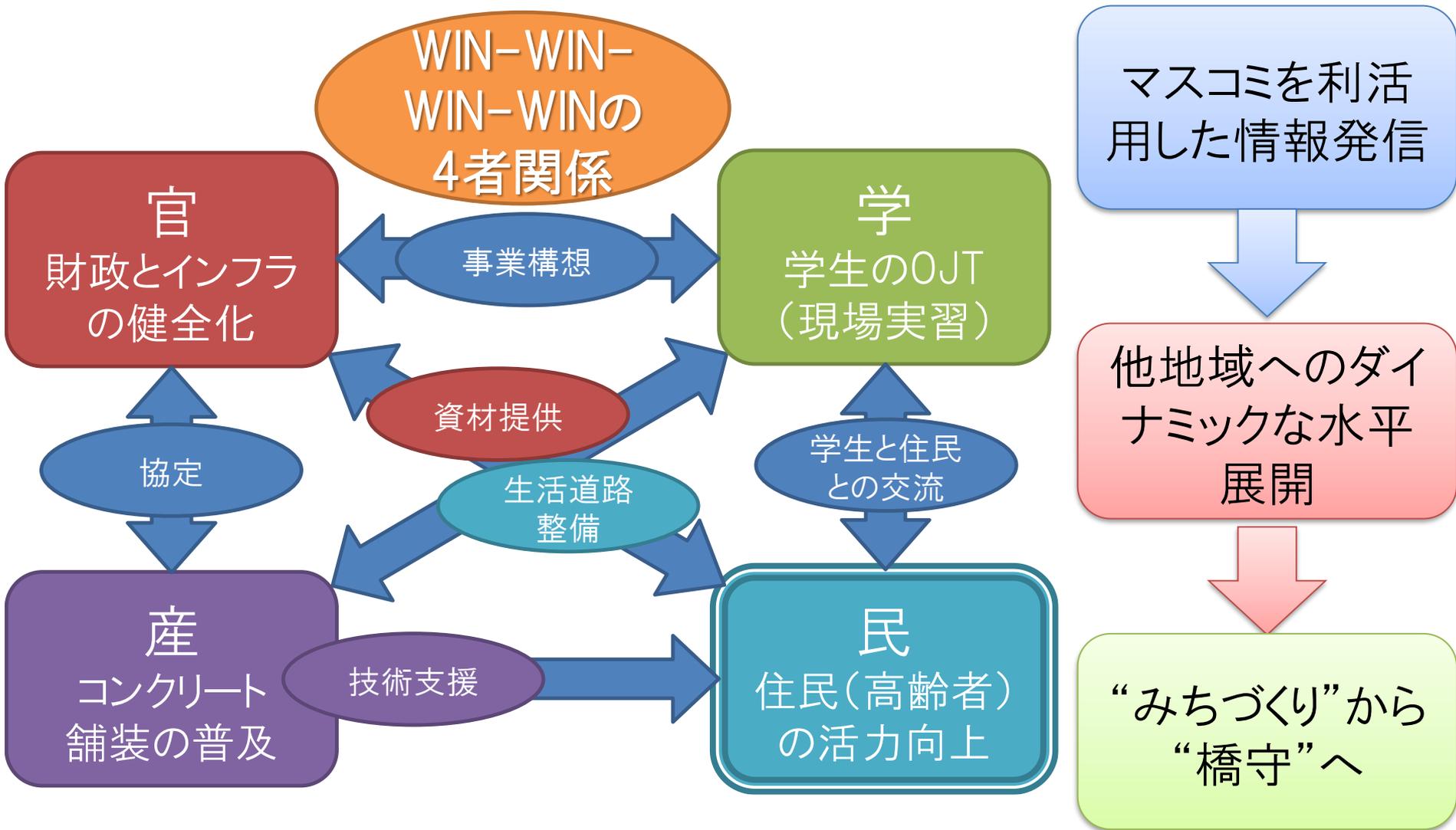
- 橋の異常を感じた際の役場への通報システム(橋の119番)
- 橋の名付け親プロジェクト



無関心から関心, そして愛着へ!!

# 地域のインフラはみんなで守る ～産官学民の協働によるインフラメンテナンス～

# “平田村発”官学産民の協働によるみちづくり



# 住民説明会(2012年6月8日)



# 現場研修会(2012年6月9日)



# NHKくらし☆解説(後藤解説委員)で放映



# 第2回みちづくり事業(2012年9月15日)



# 防災のためのコンクリート舗装



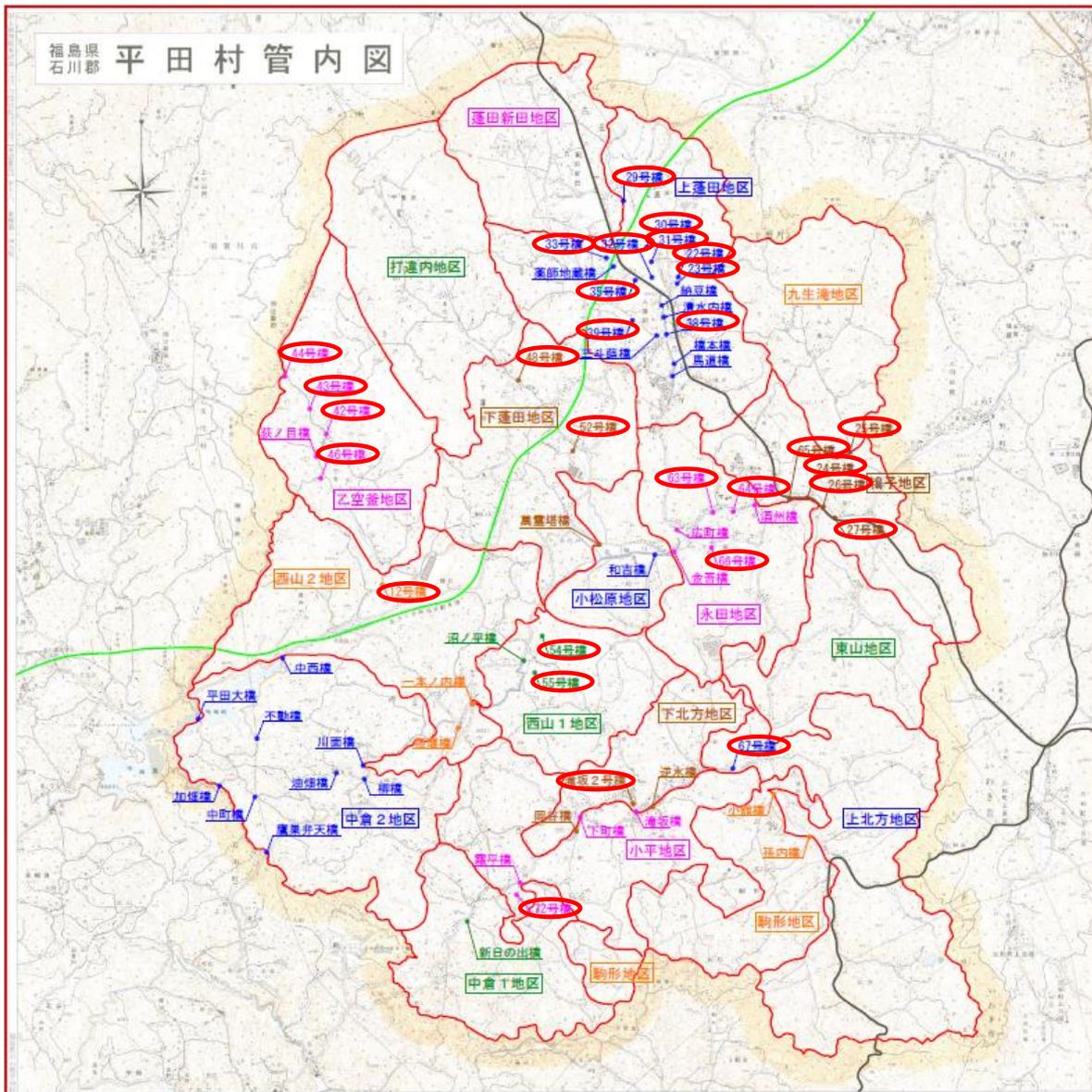
# 出来上がり



# 昼食の様子



# 橋の名付け親プロジェクト(平田村)



- 管理橋数の約半分 (28橋)が名無し橋



- 2橋を選定し、2013年5月に学区内の小学校に橋の名前を公募



- 2013年6月7日－8日にイベント開催：橋守講習会，銘板の設置

# 市町村の橋の現状



# 市町村の橋の維持管理



# 橋の歯みがき



**“水を断つ”ためのポイント**

① 土・葉っぱを取り除く

② 排水ますをきれいに

③ ペンキぬり

An infographic on a light blue background. At the top, a white starburst contains the text "水を断つ"ためのポイント. Below this are three numbered steps, each with a small inset image: 1. "土・葉っぱを取り除く" (Remove soil and leaves) with an image of a drainage grate being cleaned. 2. "排水ますをきれいに" (Clean the drainage grate) with an image of a person cleaning a grate. 3. "ペンキぬり" (Painting) with an image of a person painting a blue pipe.

# 橋の名付け親プロジェクト

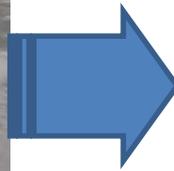


# 道づくり第3弾 & 橋守講習会 in 平田村



6月7日夕方:研修会  
6月8日A.M.:橋守講習会  
6月8日P.M.:住民との協働による道づくり事業

# 橋守ワークショップ in 南会津(技術者編)



# 橋守ワークショップ in 南会津(住民編Part1)



# 橋守ワークショップ in 南会津(住民編Part2)



# 橋守ワークショップ in 南会津(住民編Part3)



# 橋守ワークショップ in 南会津(住民編Part4)



# 橋守ワークショップ in 南会津(住民編Part5)



# 橋守ワークショップ in 南会津(住民編Part6)



# 笹子トンネル事故以降の対応



出典：大月市消防本部

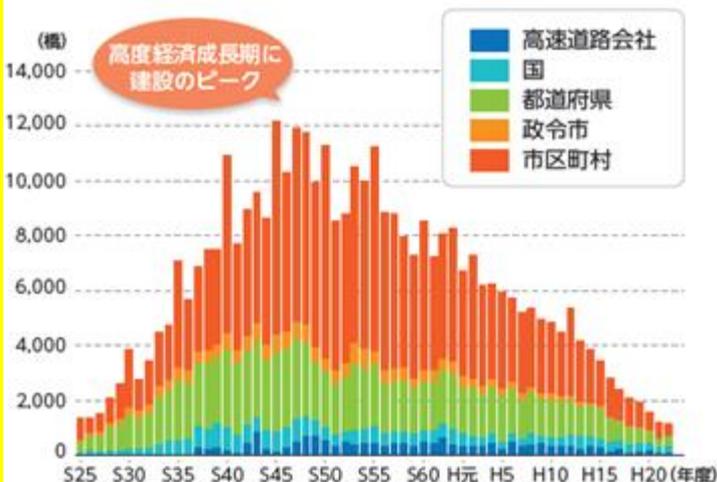
高度経済成長期に  
建てられた社会インフラの  
老朽化が浮彫りに！

さらに道路橋管理  
者の約7割は各市  
町村。社会インフラ  
の維持管理に投資  
できる予算の確保  
が課題

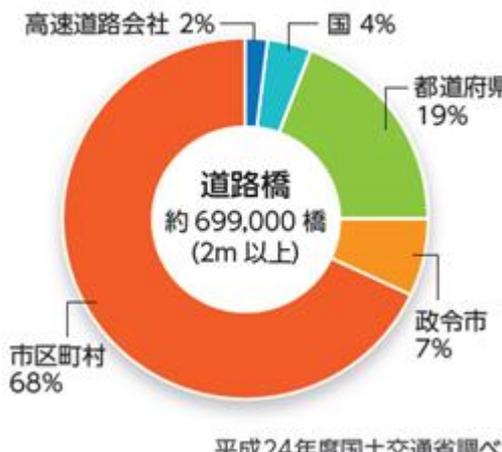
年月	内容
2012. 12	笹子トンネル天井板落下事故
2013. 2	道路に関する総点検実施
2013. 11	インフラ長寿命化計画の策定
2014. 6	道路橋定期点検要領

- ・5年に1回の頻度で近接目視点検を義務化。
- ・定期点検に加え、日常的な施設の状態の把握をする。

建設年度別施設数(道路橋)



道路管理者ごとの施設数(道路橋)



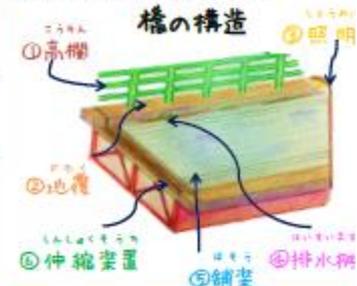
# 住民のための橋梁点検チェックシート

## 橋梁点検チェックシート

橋梁名                      日付                      検査者                      年齢                       
 ① 特約者が年に1回の定期点検だけでは不十分な場合、住民の皆さんからご報告いただいた異常の発生や、  
 ② 写真地のある場所を巡り、橋梁に異常を察知された際に、住民の皆さんは、橋の構造や状況について

① 高欄(ガードレール)の設置は  
 所(下記入)・所(注へ)

鋼製				コンクリート製			
有		無		有		無	
橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台
橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台



④ 排水溝の設置は  
 所(下記入)・所(注へ)

流の土・ゴリ		土・流	
有		無	
橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台
橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台

② 地覆

有				無			
橋脚・橋台							

③ 伸縮装置の設置は  
 所(下記入)・所(注へ)



有		無	
橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台	橋脚・橋台

⑤ 鋼蓋

有				無			
橋脚・橋台							



橋の119番通報してください  
 橋に以下のような異常があるときは、速やかに大宮東陵女性センター  
 その地域の異常や気になる声がありましたら、課コードからご連絡ください  
 橋面から落ちている  
 橋脚・橋台の基礎が露出している  
 橋脚・橋台の基礎が露出している

大宮東陵女性センター  
 橋の119番通報  
 橋の119番通報  
 橋の119番通報  
 橋の119番通報

# チェックシートの配布・回収

## 平田村文化祭におけるチェックシートの配布



## チェックシートの回収状況とコメント



# その後の活動

チェックシートの電子化  
スマートフォンで簡易橋梁点検が実施できる。

緊急通報が簡単に行える。  
スマホさえあれば簡単にできる。  
位置情報や写真も同時に送れる。



みんなで守る。橋のメンテナンスネット HP開設  
<http://bridge-maintenance.net/>

2012年から今までの一連の取り組みをまとめた。  
点検結果をまとめた橋マップの公開・橋梁点検  
チェックシートのダウンロード等。



宮城県黒川高校環境技術科  
課題研究地域貢献パート

宮城県大和町が管理する46橋をシートver.3を用いて点検。  
「橋マップ・大和」を作成



# 橋マップの作成

Google mapを活用・橋マップ・大和  
黒川高校の生徒による点検結果

- |   |                   |   |
|---|-------------------|---|
| 1 | 「高欄の錆」            | 3 |
| 1 | 「排水柵の土泥のつまり」      | 3 |
| 1 | 「排水柵のコケ・草」        | 3 |
| 1 | 「地覆と舗装面の間の土泥のつまり」 | 3 |
| 1 | 「地覆と舗装面の間のコケ草」    | 3 |
- を数値化

5 橋梁ごとに各項目の平均値を足す 15

0 10点満点で換算するため5を引く 10

表に従い5段階評価し「橋長」「竣工年」「点検日」「点検結果」と共に地図上にプロットする

← 橋マップ・大和

×

七ツ森大橋

【橋長】284.0m【竣工年】1986年【点検日】9月5日【点検結果】6.8



歯磨き指数 =X	橋の清掃 の 必要性	プロット色
$0 \leq X \leq 2$	低	青色
$2 < X \leq 4$		緑色
$4 < X \leq 6$	中	黄色
$6 < X \leq 8$		橙色
$8 < X \leq 10$	高	赤色

# 橋梁の日常点検に関する構想

目的

定期点検に加え、日常点検もしっかり行うこと

「地域住民」が「日常点検」を行うツールとして  
簡易橋梁点検チェックシートを考案



予算不足



人材不足



住民主導型



高校生  
主導型



インハウスエン  
ジニア主導型

様々な日常点検のやり方

若い世代  
は使いやすい。  
整理しやすい。

橋梁点検チェックシート

橋の構造

橋に以下のような症状があるときは、橋にとって大変危険な状態です。その他橋の異常や気になる点がありましたら、ご連絡ください。

橋全体のゆがみ

橋面から白い粉を落している

全景写真：  
橋の横から橋全体を撮影してください

橋名板：  
橋の名前が書いてあるところを見つけたら、撮影してください

FMGo  
Webブラウザを選択してからカメラを選択してアップロード

チェック開始

これまでの記録

緊急通報について

橋梁点検チェックシートについて

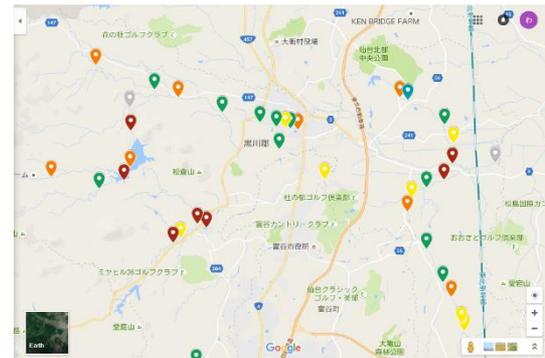
終了

戻る

緊急通報する

戻る

次へ



黒川高校の生徒が宮城県大和町の全橋梁を点検。Google mapにまとめた

# 橋守ワークショップ in 南三陸 2019/10/5



簡易橋梁点検チェックシート  
による点検

パソコンやスマホから  
橋マップを確認

福島県平田村

福島県郡山市



地域住民

インハウス  
エンジニア

セルフ  
メンテナンス  
モデル

宮城県黒川高校  
(大和町・富谷市)



高校生



予防保全の必要性を  
見える化

予防保全のための  
清掃活動



地域での予防保全活動



# 橋のセルフメンテナンスモデルの展開



# 産官学民の連携による地域づくり

技術の高度化・体系化

専門家：大学，学会

責任

地域の連携・融合

信頼関係

情報発信  
(説明技法)

自治体(県，市町村)

責任

地元の建設業

信頼関係

マスコミ

関心

インフラへの要望

市民

マスコミの利活用

愛着

# 自立した地域づくりを目指して

- 脱原発, 2040年再生可能エネルギー100%
- 過疎化・高齢化の進む中での地域づくり



- 豊かな自然と天然資源 (水, 木材), 地域力



インフラの自立から, エネルギー・水の自立, そして医療・介護・防災の自立へ



“ふくしま発”自立共生型地域モデルの構築と発信



エネルギー



水

住環境



社会  
インフラ

医療  
介護  
防災等

# インフラメンテナンス総合委員会HP

<https://inframaintenance.jsce.or.jp/>



インフラメンテナンス  
総合委員会



HOME



委員会について



インフォメーション



小委員会の活動



コンタクト



## 第1回 地方インフラを対象とした メンテナンス講座

2020年11月16日(月)

13:00~16:00

オンライン開催

参加無料



土木学会会長：家田 仁氏



東京都市大学学長：三木 千壽氏



三重県鈴鹿市：末松 則子市長



熊本県玉名市：木下 義昭氏



日本大学教授：岩城 一郎氏



土木学会専務理事：塚田幸広氏



# 地方インフラを対象とメンテナンス講座

2020年度，全4回のシリーズ

- 第1回(11月16日):導入編(3時間程度)
- 第2回(12月):インフラメンテナンス(橋,トンネル,上下水道等)の現状(健康診断小委員会とのコラボ)(2時間程度)
- 第3回(1月):インフラメンテナンスのための技術や制度(仕組み)(新技術適用推進委員会とのコラボ)(2時間程度)
- 第4回(2月):インフラメンテナンスのための市民協働や人材育成(アクティビティ部会主体,インフラメンテナンス国民会議等とのコラボ)(2時間程度)

HPに相談窓口を設け、地域の困りごと相談を受け付けることで、一方通行ではなく、毎回双方向で実施予定

# おわりに

- 新設コンクリート革命(日経BP社)はじめにの一節より引用  
「良いコンクリート構造物を実現する方法は、コンクリートという素材の持ち味を最大限に生かし(品質確保)、構造物のライフサイクルにわたり想定される環境作用や地震作用といったあらゆる作用に対し、要求性能を満足する構造物を設計・施工・維持管理すること(性能確保)である。—中略— 群れをなすペンギンの中で、餌を求め、最初に海に飛び込むペンギンのことをファースト・ペンギンと呼ぶ。リスクを恐れずに勇気を持って新しいことにチャレンジする人の例えであるが、少なくとも人間社会では、単に勇気だけではなく、理知的で冷静なファースト・ペンギンであることが求められる。あとから飛び込む者を巻き添えにするわけにはいかない。そして、飛び込むからには決して元の状態に戻ってはならない。」
- 山形県の建設業に携わる皆様がファースト・ペンギンとなり、「品質確保」と「性能確保」を両輪として、より良いコンクリート構造物の実現に貢献することを期待します。

ご清聴ありがとうございました。



いいものを造り

みんなを守る